ANATOMIE DE LA CEINTURE PECTORALE DE *THERMOBIOTES MYTILOGEITON* (SYNAPHOBRANCHIDAE), ANGUILLIFORME DES SOURCES HYDROTHERMALES DU PACIFIQUE OCCIDENTAL

par

F.J. MEUNIER (1) et P. GEISTDOERFER (2)

RÉSUMÉ. - Les trois os de la ceinture pectorale de *Thermobiotes mytilogeiton* Geistdoerfer, 1991 (Anguilliforme, Synaphobranchidae), poisson dépourvu de nageoires pectorales, sont interprétés comme un cleithrum, un supracleithrum et un élément endosquelettique coracoïdien.

ABSTRACT. - Anatomy of the pectoral girdle of *Thermobiotes mytilogeiton* Geistdoerfer, 1991 (Anguilliforme, Synaphobranchidae), of the hydrothermal springs in the Western Pacific.

The pectoral girdle of *Thermobiotes mytilogeiton* Geistdoerfer, 1991 (Anguilliforme, Synaphobranchidae), a fish without pectoral fins, is constituted of three bones: two dermal ones, a cleithrum and a supracleithrum, and an endoskeletal reduced coracoid.

Mots-clés. - Synaphobranchidae, *Thermobiotes mytilogeiton*, IW, West Pacific, Anatomy, Pectoral girdle, Hydrothermalism.

Des phénomènes de régression, voire de disparition des nageoires pectorales sont assez fréquents chez les poissons de l'ordre des Anguilliformes (Saldanha et Merrett, 1987; McCosker, 1977). Une étude ostéologique comparative dans la famille des Ophichthidae a montré que ce processus pouvait s'accompagner, dans le cas de la disparition des nageoires pectorales, d'importantes simplifications de la ceinture correspondante avec, notamment, disparition de tout ou partie de l'endosquelette (McCosker, 1977); la ceinture se réduit alors à 1 ou 2 éléments dermiques: cleithrum et/ou supracleithrum.

Chez les Synaphobranchidae la nageoire pectorale est présente sauf chez certaines espèces de la sous-famille des Dysomminae du genre *Dysomma* Alcock, 1889: *D. muciparus*, *D. brevirostre*, et *D. dolichosomatum* (Robins et Robins, 1976; Karrer, 1982).

Chez *Thermobiotes mytilogeiton*, espèce récemment décrite de la famille des Synaphobranchidae (Geistdoerfer, 1991), qui vit sur les sites hydrothermaux actifs du bassin de Lau (Océan Pacifique), les nageoires pectorales sont absentes. Cependant, la radiographie révèle la présence d'une ceinture dont l'opacité aux rayons X est particulièrement nette. Nous avons donc étudié sa composition anatomique à l'aide de la double coloration au bleu alcian-alizarine afin d'analyser son état de développement et sa composition anatomique.

(1) URA CNRS 1137, Equipe de Recherche "Formations squelettiques", Laboratoire d'Anatomie comparée, Université Paris 7, 2 Place Jussieu, 75251 Paris cedex 05, FRANCE.
(2) CNRS, Laboratoire d'Ichtyologie générale et appliquée, Muséum national d'Histoire naturelle, 43 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, FRANCE.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Matériel

Les cinq exemplaires de *Thermobiotes mytilogeiton* étudiés ont été capturés en mai 1989 au cours de la campagne BIOLAU, lors des plongées du submersible habité "Nautile" de l'IFREMER sur la ride de Valu Fa, dans le bassin de Lau (Pacifique tropical), à 1750 m de profondeur (Geistdoerfer, 1991).

Dans le but de faciliter les interprétations des éléments osseux et cartilagineux constituant la ceinture pectorale, nous avons comparé celle de *T. mytilogeiton* à celle d'un Anguilliforme typique et commun, *Anguilla anguilla* (Anguillidae), et à celle de divers specimens phylogénétiquement plus proches de notre espèce puisque appartenant à la même famille des Synaphobranchidae: *Dysomma polycatodon* Karrer, 1982, *D. anguillaris* Barnard, 1923 et *D. dolichosomatum* Karrer, 1982. Ces Dysomminae (conservés dans les collections du Muséum national d'Histoire naturelle) étant des types, aucune coloration n'a pu être faite. En revanche, ils ont été radiographiés dans les mêmes conditions que les deux autres espèces.

Radiographies

Les radiographies des spécimens ont été faites avec un appareil Faxcitron: exposition de 20 secondes à 40 KV.

Double coloration

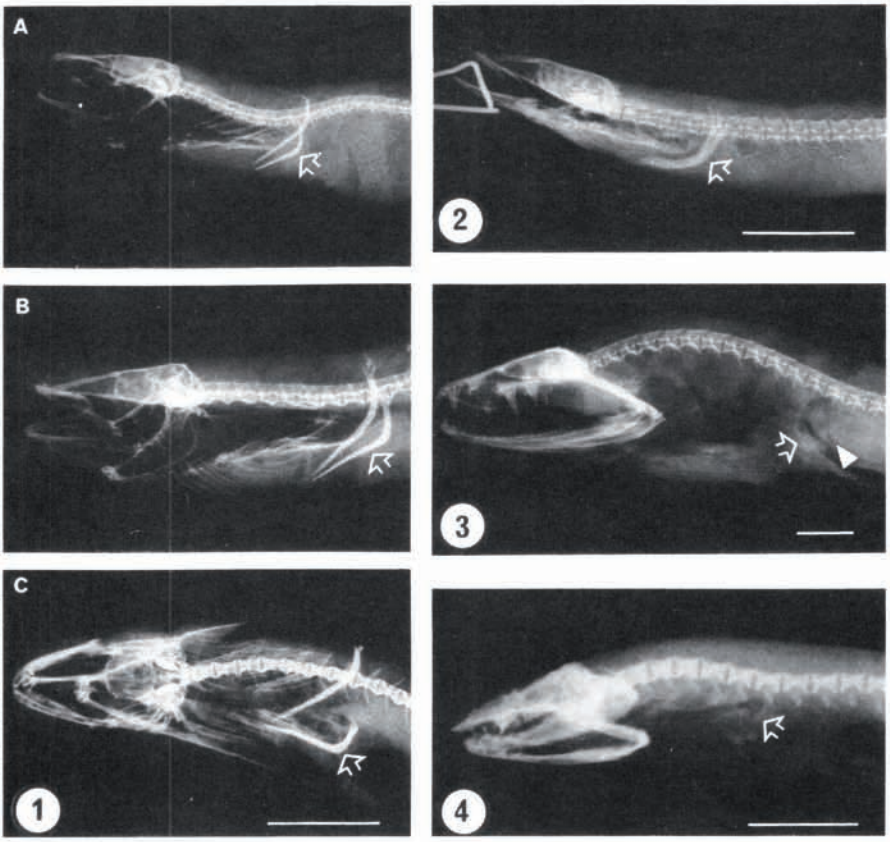
La région antérieure (tête et région pectorale) de *T. mytilogeiton* et *A. anguilla* a été colorée selon la méthode de Simons et Van Horn (1971) légèrement modifiée (Francillon et Meunier, 1985). Après coloration, les ceintures sont prélevées, débarrassées des tissus musculaires et observées entre lame et lamelle.

RÉSULTATS

Chez *Thermobiotes mytilogeiton*, comme chez les autres Anguilliformes (Gosline, 1951), la ceinture pectorale, située nettement en arrière de la tête, n'est pas attachée au neurocrâne; l'image qu'elle donne en radiographie est remarquable car elle est parfaitement distincte (Fig. 1A,B,C) et son écho est fort et net, ce qui traduit un développement et/ou une minéralisation importants. Chez *Anguilla anguilla* (Fig. 2) et surtout chez les espèces de *Dysomma* (Figs 3, 4), l'image radiographique de la ceinture pectorale est moins contrastée et donc moins nette; ceci correspond à une minéralisation plus limitée ou à un développement plus faible.

La ceinture pectorale de *Thermobiotes* est constituée de trois pièces ossifiées (colorées en rouge par l'alizarine) de taille inégale. La plus grande, plate et légèrement arquée, est prolongée dorsalement par un élément plat et courbe se terminant en pointe (Fig. 5A). Sur la face interne de ces deux éléments une troisième pièce grossièrement cylindrique est localisée dans leur zone de superposition. Cette pièce dont l'axe est dorsoventral, présente un petit massif cartilagineux (coloré en bleu par le bleu alcian) à son extrémité inférieure.

La ceinture d'*A. anguilla* est constituée d'un cleithrum bien développé, d'un supracleithrum nettement plus petit et d'une plaque endosquelettique cartilagineuse où sont enchassés une scapula dorsale et un coracoïde ventral, tous les deux ossifiés (Fig. 5B).



Figs 1 à 4. - Radiographies de la région antérieure de divers Anguilliformes. 1) *Thermobiotes mytilogeiton* (A,B,C: exemplaires N° 4,5,1); 2) *Anguilla anguilla*; 3) *Dysomma dolichosomatum*; 4) *Dysomma polycatodon*. La radio-opacité de la ceinture pectorale des trois exemplaires de *T. mytilogeiton* est particulièrement nette et légèrement supérieure à celle de la ceinture d'*A. anguilla* et bien plus forte que celle de *D. dolicosomatum*. La radio-opacité de la ceinture de *D. polycatodon* est très faible et comparable à celle des éléments de la nageoire. Flèche creuse: ceinture pectorale; tête de flèche: nageoire pectorale. (Echelle = 1 cm). [*Radiography of the anterior region in various Anguilliformes. 1)* Thermobiotes mytilogeiton *(A,B,C: specimens N° 4,5,1); 2)* Anguilla anguilla*; 3)* Dysomma dolichosomatum*; 4)* Dysomma polycatodon. *The radio-opacity of the pectoral girdle in the three specimens of* T. mytilogeiton *is obvious and sligthly stronger than the girdle of* A. anguilla *and more stronger than that of* D. dolicosomatum. *The radio-opacity of the pectoral girdle of* D. polycatodon *is very poor and similar to that of the fin elements. Hollow arrow: pectoral girdle; arrow head: pectoral fin. (Scale bar = 1 cm).*]

DISCUSSION-CONCLUSION

Par comparaison, on peut donc interpréter les pièces de la ceinture pectorale de *Thermobiotes mytilogeiton* respectivement comme un cleithrum et un supracleithrum. Le troisième os est visiblement un reliquat de la partie endosquelettique de la ceinture comme le suggère sa terminaison cartilagineuse.

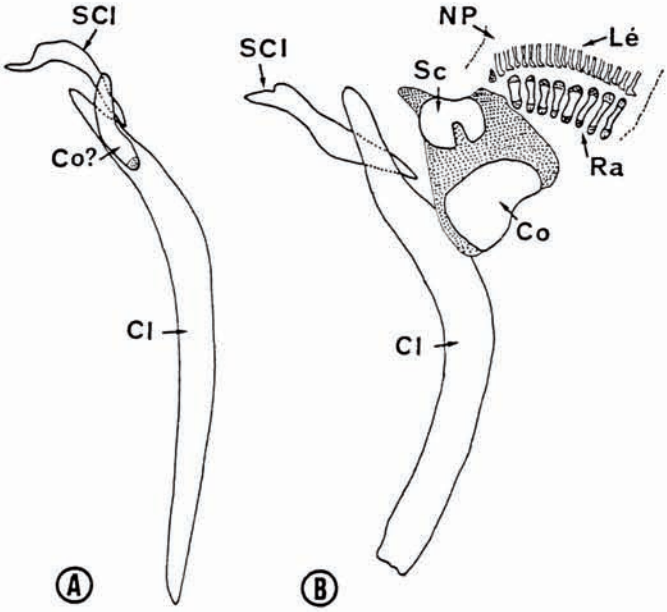


Fig. 5. - Vue interne de la ceinture pectorale droite: A) *T. mytilogeiton*; B) *A. anguilla*. En pointillé les zones cartilagineuses. (Cl = cleithrum; Co = coracoide; Lé = lépidotriches; NP = nageoire pectorale; Ra = radiaux; Sc = scapula; SCl = supracleithrum). [*Inner view of the right pectoral girdle: A)* T. mytilogeiton; *B)* A. anguilla. *Dotted area: cartilaginous tissues. (Cl = cleithrum; Co = coracoid; Lé = lepidotrichia; NP = pectoral fin; Ra = radials; Sc = scapula; SCl = supracleithrum).*]

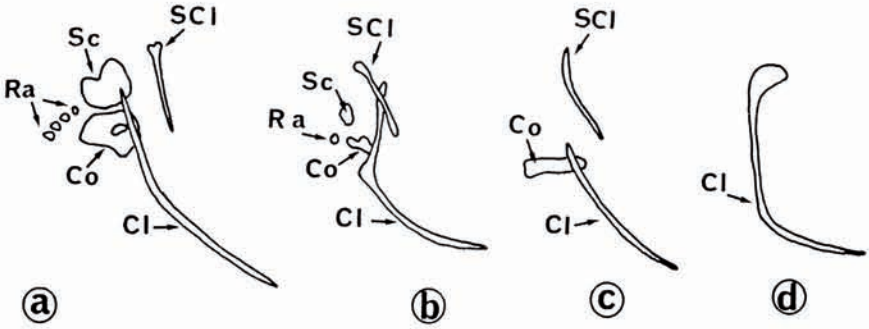


Fig. 6. - Ceinture pectorale droite (vue externe) de quatre Ophichthidae: a) *Ophichthus zophochir*: développement normal; b) *Elapsopis cyclorhinus:* réduction du nombre et de la taille des lépidotriches, un seul radial; c) *Callechelys marmoratus:* absence de nageoire pectorale, ceinture réduite à 3 pièces squelettiques; d) *Cirricaecula johnsoni:* seul le cleithrum persiste. (d'après McCosker, 1977). (Cl = cleithrum; Co = coracoide; Ra = radiaux; Sc = scapula; SCl = supracleithrum). [*Right pectoral girdle (external view) of four Ophichthidae: a)* Ophichthus zophochir: *normal development; b)* Elapsopis cyclorhinus: *reduction of the number and of the length of the lepidotrichia, only one radial; c)* Callechelys marmoratus: *no pectoral fin, pectoral girdle formed of three skeletal elements only; d)* Cirricaecula johnsoni: *only the cleithrum is seen. (after McCosker, 1977). (Cl = cleithrum; Co = coracoid; Ra = radials; Sc = scapula; SCl = supracleithrum).*]

La réduction de la ceinture pectorale est donc moins poussée chez *T. mytilogeiton* que chez certains Ophichthidae (Anguilliformes) comme chez *Cirricaecula johnsoni* Schultz, 1953 (Fig. 6) où ne persiste que le seul cleithrum (McCosker, 1977). Dans cette famille, lorsque la scapula et le coracoïde sont réduits, ils ont une forme cylindrique, en "bâtonnet". Nous observons le même phénomène chez *T. mytilogeiton*. L'homologie de l'élément endosquelettique de *T. mytilogeiton* apparaît délicate en absence d'une connaissance de son ontogenèse. Chez les Ophichthidae, McCosker (1977) considère, sur la base d'une documentation comparative assez importante rassemblant différents stades de régression (Fig. 6), que, lorsqu'il n'y a qu'un seul élément endosquelettique (comme chez *Callechelys marmoratus)*, celui-ci représente un coracoïde et que la scapula aurait alors disparu. Nous pouvons proposer la même hypothèse pour *T. mytilogeiton* et le 3ème élément de la ceinture serait, alors, un coracoïde.

Ce travail a été mené dans le cadre d'un programme GDR "Ecoprophyce" du CNRS.

RÉFÉRENCES

FRANCILLON H. & F.J. MEUNIER, 1985. - Conservation et présentation des préparations colorées au bleu alcian et à l'alizarine. *Cybium*, 9: 121-126.

GEISTDOERFER P., 1991. - Ichtyofaune associée à l'hydrothermalisme océanique et description de *Thermobiotes mytilogeiton*, nouveau genre et nouvelle espèce de Synaphobranchidae (Pisces, Anguilliformes) de l'océan Pacifique. *C. R. Acad. Sci.*, 312: 91-97.

GOSLINE, 1951. - The osteology and classification of the Ophichthid Eels of the Hawaiian Islands. *Pacific Sci.*, 5: 298-320.

KARRER C., 1982. - Anguilliformes du Canal de Mozambique (Pisces, Teleostei). Faune Tropicale, ORSTOM, Paris, 116 pp.

MCCOSKER J.E., 1977. - The osteology, classification, and relationships of the eel family Ophichthidae. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 41: 1-23.

ROBINS C.H. & C.R. ROBINS, 1976. - New genera and species of dysommine and synaphobranchine eels (Synaphobranchidae) with an analysis of the Dysomminae. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.*, 127: 249-280.

SALDANHA L. & N.R. MERRETT, 1987. - The osteology of *Ilyophys blachei* and its contribution to a diagnosis of Synaphobranchidae (Pisces, Anguilliformes). *Zool. J. Linn. Soc.*, 91: 343-356.

SIMONS E.V. & J.R. VAN HORN, 1971. - A new procedure for whole-mount alcian blue staining of the cartilaginous skeletons of chicken embryos, adapted to the clearing procedure in potassium hydroxyde. *Acta Morph. Neerl. Scand.*, 8: 281-292.

Reçu le 27.11.1990.
Accepté pour publication le 22.02.1991.

IMPRIMERIE F. PAILLART, B.P. 109, 80103 ABBEVILLE — (7950)
DÉPÔT LÉGAL : 2e TRIMESTRE 1991